



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



北京市高等教育精品教材立项项目

全国高校出版社优秀畅销书特等奖

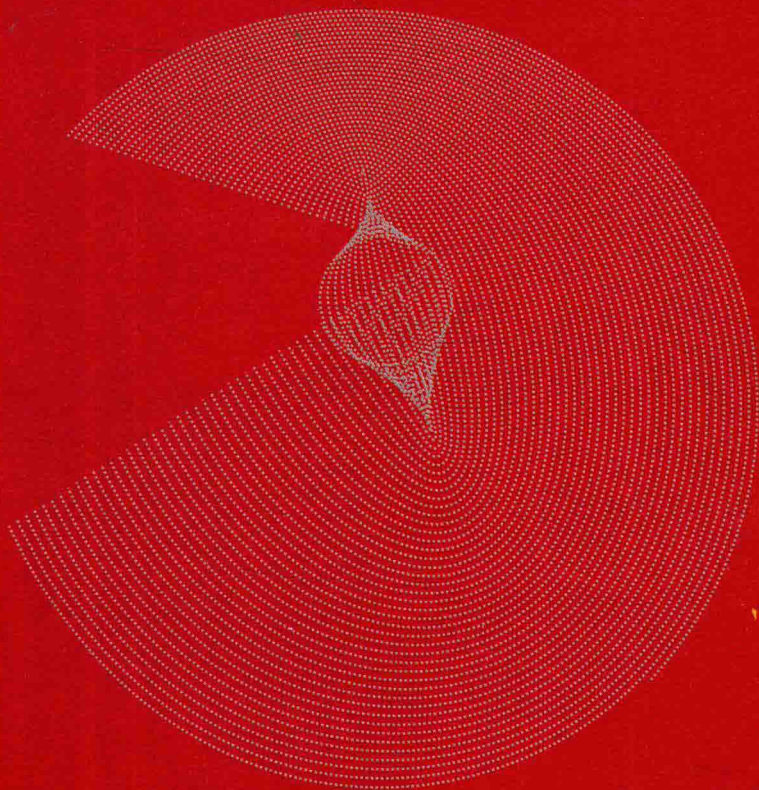
中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

C 程序设计(第五版)学习辅导

谭浩强 编著

发行逾1400万册



清华大学出版社



“十二五”普通高等教育

材



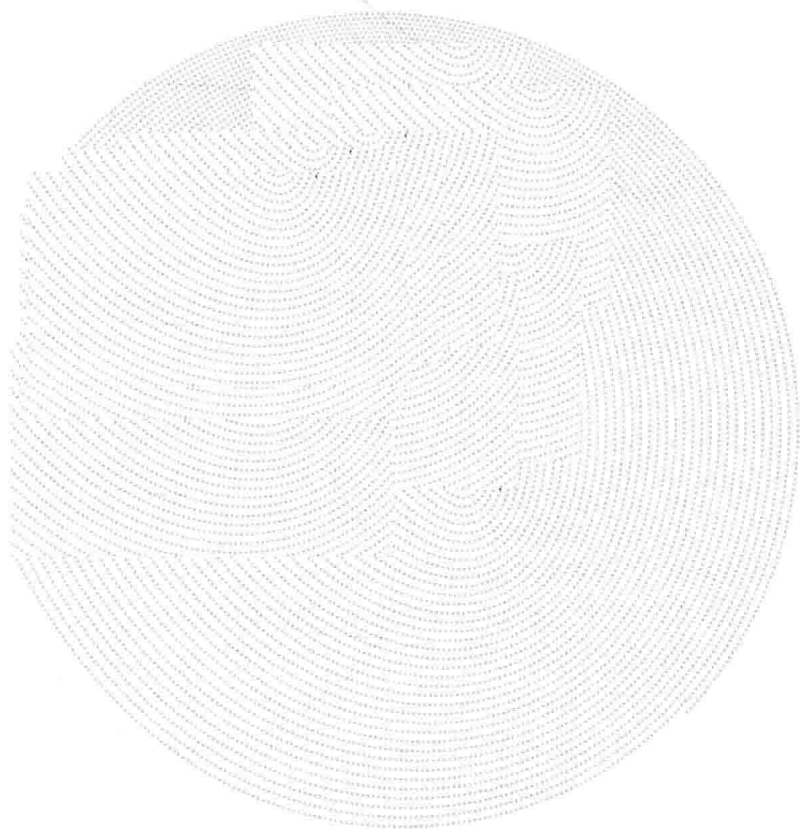
北京市高等教育精品教材立项项目

全国高校出版社优秀畅销书特等奖

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材
丛书主编 谭浩强

C程序设计(第五版)学习辅导

谭浩强 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是与谭浩强所著的《C 程序设计(第五版)》(清华大学出版社出版)配合使用的一本重要的参考用书。本书包括 4 个部分,第 1 部分是《C 程序设计(第五版)》一书的习题和参考解答,包括该书各章的全部习题,对全部编程习题都给出了参考解答,共计 132 个程序;第 2 部分是深入学习 C 程序设计,包括预处理指令、位运算、常见错误分析和 C 程序案例;第 3 部分是上机指南,详细介绍 Visual C++ 6.0 和 Visual Studio 2010 集成环境下编辑、编译、调试和运行程序的方法;第 4 部分是上机实践指导,包括程序的调试与测试、实验的目的与要求,并提供了 12 个实验。

本书内容丰富,实用性强,可以有效地帮助读者学好 C 程序设计并提高应用水平,不仅可以作为《C 程序设计(第五版)》的配套教材,而且可以作为其他版本的 C 语言教材的参考书;既适合高等学校师生使用,也可供自学者参考。

本书扉页为防伪页,封面贴有清华大学出版社防伪标签,无上述标识者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C 程序设计(第五版)学习辅导/谭浩强编著. —北京:清华大学出版社,2017

(中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材)

ISBN 978-7-302-48087-7

I. ①C… II. ①谭… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 200889 号

责任编辑:张 民

封面设计:何凤霞

责任校对:白 蕾

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19 插 页:1 字 数:467 千字

版 次:2017 年 8 月第 1 版 印 次:2017 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~20000

定 价:35.00 元

产品编号:076451-01

从 20 世纪 70 年代末、80 年代初开始，我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。面向非计算机专业学生的计算机基础教育牵涉的专业面广、人数众多，影响深远，它将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作，应该引起各方面的充分重视。

三十多年来，全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作，深入探索，努力开拓，积累了丰富的经验，初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。高等院校计算机基础教育的发展经历了 3 个阶段：20 世纪 80 年代是初创阶段，带有扫盲的性质，多数学校只开设一门入门课程；20 世纪 90 年代是规范阶段，在全国范围内形成了按 3 个层次进行教学的课程体系，教学的广度和深度都有所发展；进入 21 世纪，开始了深化提高的第 3 阶段，需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段，要充分认识到计算机基础教育面临的挑战。

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展，新的技术和新的方法层出不穷，要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流，大力更新教学内容，用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段，需要大力发展信息产业，加快经济与社会信息化的进程，这就迫切需要大批既熟悉本领域业务，又能熟练使用计算机，并将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平，培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 21 世纪，信息技术教育在我国中小学中全面开展，计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高，这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接 21 世纪的挑战，大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平，培养出符合信息时代要求的人才，已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于 2002 年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题调研组”，集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和研究的专家、教授，经过深入调查研究，广泛征求意见，反复讨论修改，提出了高校计算机基础教育改革思路和课程方案，并于 2004 年 7 月发布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2004》(简称 CFC 2004)。国内知名专家和从事计算机基础教育工作的广大教师一致认为 CFC 2004 提出了一个既体现先进性又切合实际的思路和解决方案，该研究成果具有开创性、针对性、前瞻性和可操作性，对发展我国高等院校的计算机基础教育具有重要的指导作用。根据近年来计算机基础教育的发展，课题调研组先后于 2006、2008 和 2014 年发布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系》的新版本，由清华大学出版社出版。

为了实现 CFC 提出的要求, 必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证, 是教学改革中的一项重要的基本建设。如果没有好的教材, 提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的, 不仅需要掌握有关的科学技术知识, 而且要熟悉自己工作的对象, 研究读者的认识规律, 善于组织教材内容, 具有较好的文字功底, 还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下 5 个要素:

(1) 定位准确。要明确读者对象, 要有的放矢, 不要不问对象, 提笔就写。

(2) 内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

(3) 取舍合理。要做到“该有的有, 不该有的没有”, 不要包罗万象、贪多求全, 不应把教材写成手册。

(4) 体系得当。要针对非计算机专业学生的特点, 精心设计教材体系, 不仅使教材体现科学性和先进性, 还要注意循序渐进, 降低台阶, 分散难点, 使学生易于理解。

(5) 风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维, 深入浅出, 引人入胜。

为了推动各高校的教学, 我们愿意与全国各地、各学校的专家和老师共同奋斗, 编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此, 我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会, 全面指导本套教材的编写工作。

本套教材具有以下几个特点:

(1) 全面体现 CFC 的思路和课程要求。可以说, 本套教材是 CFC 的具体化。

(2) 教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速, 教材需要不断更新内容, 推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

(3) 按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系, 强调面向应用, 注重培养应用能力, 针对多数学生的认知规律, 尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念, 使学生易于学习。

(4) 考虑到教学对象不同, 本套教材包括了各方面所需要的教材(重点课程和一般课程, 必修课和选修课, 理论课和实践课), 供不同学校、不同专业的学生选用。

(5) 本套教材的作者都有较高的学术造诣, 有丰富的计算机基础教育的经验, 在教材中体现了研究会所倡导的思路和风格, 因而符合教学实践, 便于采用。

本套教材统一规划, 分批组织, 陆续出版。希望能得到各位专家、老师和读者的指正, 我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见及时修订, 使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

C语言是国内外广泛使用的计算机语言。许多高校都开设了“C语言程序设计”课程。作者于1991年编写了《C程序设计》，由清华大学出版社出版，并于1999年、2005年和2010年进行了三次修订，受到了广大读者的欢迎，认为概念清晰，叙述详尽，例题丰富，深入浅出，通俗易懂，被大多数高校选为教材。至2017年5月该书已累计发行1400万册，成为国内C语言教学的主流用书。

根据发展的需要，作者于2017年出版《C程序设计(第五版)》，为了配合该教材的教学，同时编写了这本《C程序设计(第五版)学习辅导》。

本书包括4个部分。

第1部分是《C程序设计(第五版)》习题和参考解答。在这一部分中包括了清华大学出版社出版的《C程序设计(第五版)》一书的全部习题。其中有些题的难度高于书中的例题，目的是使学生不满足于已学过的内容，而要举一反三，善于拓展已有知识，提倡创新精神，培养解决问题的能力。希望教师能指定学生完成各章中有一定难度的习题。希望学生能尽量多做习题，以提高自己的水平。

为了方便读者，本书提供了参考解答。除了其中少数概念问答题，由于能在教材中直接找到答案，为节省篇幅本书不另给出答案外，对所有编程题一律给出参考解答，包括程序代码和运行结果。对于比较难的习题，除了给出程序(程序中加了注释)外，还给出N-S流程图，并作了比较详细的说明，以便于读者理解。对于相对简单的问题，只给出程序代码和运行结果，不作详细说明，以便给读者留下思考的空间。对有些题目，我们给出了两种参考答案，供读者参考和比较，以启发思路。

在这部分中提供了132个不同类型、不同难度的程序，全部程序都在Visual C++ 6.0环境下调试通过。由于篇幅和课时的限制，在教材和讲授中不可能介绍很多例子，只能介绍一些典型的例题。本书中给出的程序实际上是对《C程序设计(第五版)》一书例题的补充，希望读者能充分利用它。即使没有时间自己做出全部习题，如果能把全部习题的参考解答都看一遍，而且都能看懂，理解不同程序的思路，也会大有裨益，能扩大眼界，丰富知识。

应该说明，本书给出的程序并非是唯一正确的解答，甚至不一定是最佳的一种。对同一个题目可以编出多种程序，我们给出的只是其中的一种。读者在使用本书时，千万不要照抄照搬，我们只是提供了一种参考方案，读者完全可以编写出更好的程序。

第2部分是深入学习C程序设计。包括预处理指令、位运算、常见错误分析和C程

序案例,这是对教材内容的补充。

“预处理指令”一章详细地介绍预处理指令,使读者对这些指令有系统的了解并善于利用它们,以提高编程效率。

位运算是 C 语言区别于其他高级语言的一个重要特点。C 语言能对位进行操作,使得 C 具有比较接近机器的特点。在编写系统软件和数据采集、检测与控制中往往需要用到位运算。信息类专业的学生需要学习这方面的知识,因此,本书专门列出一章,介绍位运算的基本知识,供需要者选学,信息类专业可以把它列入教学内容。

“常见错误分析”是作者总结归纳的初学者常犯的 35 种错误,供读者编写程序时参考。“C 程序案例”一章介绍了 3 个实用程序,可以帮助读者把学习到的 C 程序设计的知识用于解决实际问题,能根据需要编写应用程序。在教材中,为了便于课堂教学,例题程序的规模一般都不大。在学完各章内容之后,需要综合应用已学过的知识,编写一些应用程序,同时提高编程能力。因此在本书中专门组织“C 程序案例”一章,供读者阅读参考。这些案例很有实用价值。建议读者在学完教材后,仔细阅读这几个案例,对于提高编程能力会有很大的帮助。

第 3 部分是 C 语言程序上机指南。介绍了 Visual C++ 6.0 和 Visual Studio 2010 集成环境下的上机方法,使读者上机练习有所遵循。

第 4 部分是上机实践指导,介绍了程序调试和测试的初步知识,提出了上机实验的目的与要求,并且安排了 12 个实验,供各校安排实验时参考。

可以看到,本书内容很丰富,是学习《C 程序设计(第五版)》的重要参考书。考虑到大多数学校的学时安排和多数初学者的基础,在主教材《C 程序设计(第五版)》中只介绍程序设计的基本知识和 C 语言的最基本最常用的内容,为以后进一步学习和应用打下一定的基础。许多学生对 C 语言产生很大的兴趣,希望了解更多一些,掌握更深入些,尤其有些大学生在参加科研和毕业后工作中要求具有编程的实际能力,希望有更多的指导。因此,作者精心编写了本书,作为主教材的重要补充,帮助读者有效地提高应用能力。许多老师说,如果能把本书的习题全部独立地做出来,C 语言就基本过关了。希望广大教师和读者能充分利用本书提供的资源,共同提高 C 程序设计的教学质量。

本书不仅可以作为《C 程序设计(第五版)》的配套教材,而且可以作为其他版本的 C 语言教材的参考书;既适用于高等学校教学,也可供自学者参考。

本书的第 14 章由林小茶副教授编写。薛淑斌、谭亦峰高级工程师参加了本书的编写和修订工作。

本书难免会有错误和不足之处,作者愿得到广大读者的指正。

谭浩强

2017 年 5 月

第 1 部分 《C 程序设计(第五版)》习题和参考解答

第 1 章 程序设计和 C 语言	1
第 2 章 算法——程序的灵魂	4
第 3 章 最简单的 C 程序设计——顺序程序设计	14
第 4 章 选择结构程序设计	24
第 5 章 循环结构程序设计	37
第 6 章 利用数组处理批量数据	54
第 7 章 用函数实现模块化程序设计	74
第 8 章 善于利用指针	99
第 9 章 用户自己建立数据类型	128
第 10 章 对文件的输入输出	159

第 2 部分 深入学习 C 程序设计

第 11 章 预处理指令	177
11.1 宏定义	178
11.1.1 不带参数的宏定义	178
11.1.2 带参数的宏定义	181
11.2 “文件包含”处理	186
11.3 条件编译	189
第 12 章 位运算	193
12.1 位运算和位运算符	193

12.1.1	“按位与”运算	193
12.1.2	“按位或”运算	194
12.1.3	“异或”运算	195
12.1.4	“取反”运算	196
12.1.5	左移运算	197
12.1.6	右移运算	197
12.1.7	位运算赋值运算符	198
12.1.8	不同长度的数据进行位运算	198
12.2	位运算举例	198
12.3	位段	200
第 13 章	常见错误分析	204
第 14 章	C 程序案例	219
14.1	案例 1 个人所得税计算	219
14.2	案例 2 学生试卷分数统计	223
14.3	案例 3 电话订餐信息处理	229

第 3 部分 C 语言程序上机指南

第 15 章	怎样使用 Visual C++ 6.0 运行程序	239
15.1	Visual C++ 6.0 的安装和启动	240
15.2	输入和编辑源程序	240
15.2.1	新建一个 C 源程序的方法	241
15.2.2	打开一个已有的程序	243
15.2.3	通过已有的程序建立一个新程序的方法	243
15.3	编译、连接和运行	243
15.3.1	程序的编译	243
15.3.2	程序的调试	244
15.3.3	程序的连接	247
15.3.4	程序的执行	248
15.4	建立和运行包含多个文件的程序的方法	249
15.4.1	由用户建立项目工作区和项目文件	249
15.4.2	用户只建立项目文件	253
第 16 章	用 Visual Studio 2010 运行 C 程序	256
16.1	关于 Visual Studio 2010	256
16.2	怎样建立新项目	257
16.3	怎样建立文件	260

16.4	怎样进行编译	262
16.5	怎样运行程序	263
16.6	怎样打开项目中已有的文件	264
16.7	怎样编辑和运行一个包含多文件的程序	265
16.8	关于用 Visual Studio 2010 编写和运行 C 程序的说明	268

第 4 部分 上机实践指导

第 17 章	程序的调试与测试	269
17.1	程序的调试	269
17.2	程序错误的类型	271
17.3	程序的测试	273
第 18 章	上机实验的目的和要求	278
18.1	上机实验的目的	278
18.2	上机实验前的准备工作	279
18.3	上机实验的步骤	279
18.4	实验报告	279
18.5	实验内容安排的原则	280
第 19 章	实验安排	281
19.1	实验 1 C 程序的运行环境和运行 C 程序的方法	281
19.2	实验 2 数据类型、运算符和简单的输入输出	283
19.3	实验 3 最简单的 C 程序设计——顺序程序设计	286
19.4	实验 4 选择结构程序设计	287
19.5	实验 5 循环结构程序设计	288
19.6	实验 6 数组	289
19.7	实验 7 函数(一)	290
19.8	实验 8 函数(二)	291
19.9	实验 9 指针(一)	292
19.10	实验 10 指针(二)	293
19.11	实验 11 用户自己建立数据类型	294
19.12	实验 12 文件操作	295
参考文献		296

第 1 部分 《C 程序设计(第五版)》习题和 参考解答

第 1 章 程序设计和 C 语言

1. 什么是程序？什么是程序设计？

解：略。

2. 为什么需要计算机语言？高级语言有哪些特点？

解：略。

3. 正确理解以下名词及其含义：

(1) 源程序 目标程序 可执行程序

(2) 程序编辑 程序编译 程序连接

(3) 程序 程序模块 程序文件

(4) 函数 主函数 被调用函数 库函数

(5) 程序调试 程序测试

解：略。

4. 编写一个 C 程序，运行时输出

```
*****
```

```
Hello World!
```

```
*****
```

这个程序是一些常见的国外 C 教材中作为第一个程序例子介绍的，一般称为 Hello 程序。

解：程序如下：

```
#include <stdio. h>
int main ( )
{ printf ("*****\n\n");
  printf("      Hello  World!\n\n");
  printf ("*****\n");
  return 0;
}
```

运行结果:


```
*****
Hello World!
*****
```

5. 编写一个 C 程序,运行时输出以下图形:

```
*****
*****
*****
*****
```

解: 程序如下:

```
#include <stdio.h>
int main ( )
{ printf ("*****\n");
  printf (" *****\n");
  printf ("  *****\n");
  printf ("   *****\n");
  return 0;
}
```

 **说明:** 由于目前只见过 printf 函数,只能用这种最简单的方法。在学过循环后,可以利用循环语句编写程序,只须用一个 printf 函数输出 5 个 ' * ' 号。请读者在学过第 5 章(循环)后,回过头用循环语句编写程序处理此问题。在学过第 7 章(函数)后,还可定义一个函数来实现输出 5 个 ' * ',然后在 main 函数中调用该函数。

6. 编写一个 C 程序,输入 a,b,c 三个值,输出其中最大者。


解: 程序如下:

```
#include <stdio.h>
int main ( )
{ int a,b,c,max;
  printf("please input a,b,c: \n");
  scanf("%d,%d,%d",&a,&b,&c);
  max=a;
  if (max<b)
    max=b;
  if (max<c)
    max=c;
  printf("The largest number is %d\n",max);
  return 0;
}
```

运行结果:

```
please input a,b,c:
18,-43,34
The largest number is 34
```

输入3个数: 18, -43, 34, 输出最大数 34。

 **注意:** 输入的3个数以逗号分隔, 如果以空格分隔会出错, 读者可试一下。请思考为什么。

7. 看懂《C程序设计(第五版)学习辅导》第16章介绍的用 Visual Studio 2010 对 C 程序进行编辑、编译、连接和运行的方法, 并进行以下操作:

- (1) 建立一个新项目, 定名为 project1。
- (2) 建立一个新文件, 定名为 test1。
- (3) 向 test1 文件输入源程序(此源程序为本章习题 6 读者自己编写的程序)。
- (4) 编译该源程序, 如发现程序有错, 请修改之, 直到不出现编译出错为止。
- (5) 连接并运行, 得到结果。分析结果。

解: 略

第2章 算法——程序的灵魂

1. 什么是算法？试从日常生活中找3个例子，描述它们的算法。

解：略。

2. 什么叫结构化的算法？为什么要提倡结构化的算法？

解：略。

3. 试述3种基本结构的特点，请自己另外设计两种基本结构（要符合基本结构的特点）。

解：见图 2.1 和图 2.2。

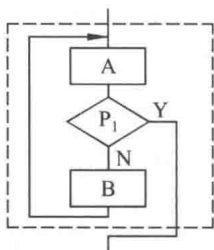


图 2.1

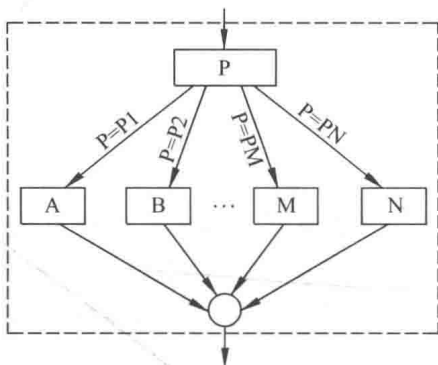


图 2.2

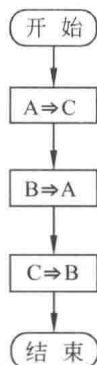


图 2.3

4. 用传统流程图表示求解以下问题的算法。

(1) 有两个瓶子 A 和 B, 分别盛放醋和酱油, 要求将它们互换(即 A 瓶原来盛醋, 现改盛酱油, B 瓶则相反)。

解：显然, 如果只有两个瓶子, 肯定不能完成此任务, 必须有一个空瓶 C 作为过渡, 其步骤见图 2.3。

(2) 依次将 10 个数输入, 要求将其中最大的数输出。

解：流程图见图 2.4。

(3) 有 3 个数 a, b, c , 要求按大小顺序把它们输出。

解：流程图见图 2.5。

(4) 求 $1+2+3+\dots+100$ 。

解：流程图见图 2.6。

(5) 判断一个数 n 能否同时被 3 和 5 整除。

解：流程图见图 2.7(a) 或图 2.7(b)。

(6) 将 100~200 的素数输出。

解：流程图见图 2.8。

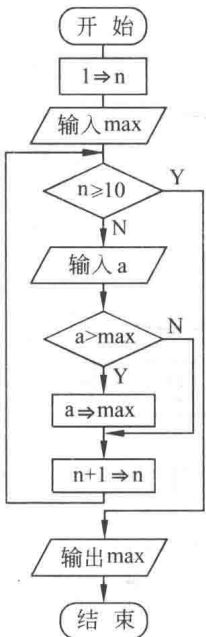


图 2.4

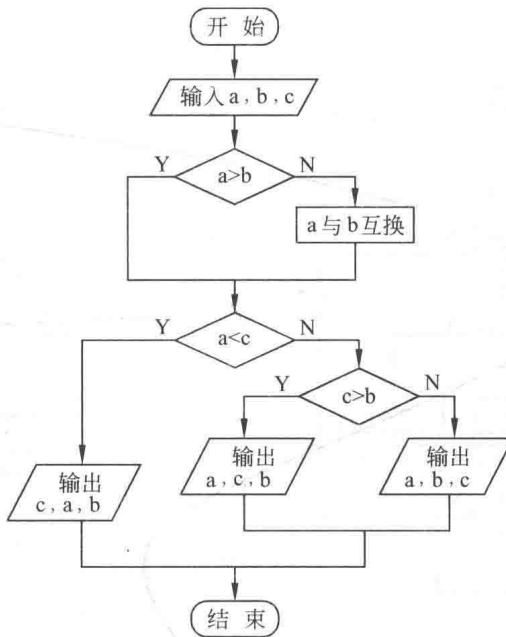


图 2.5

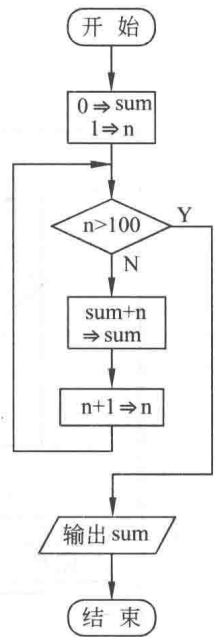
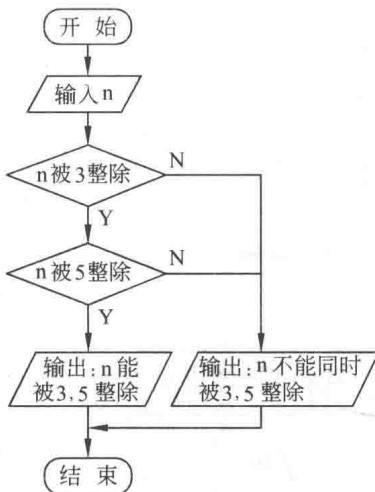
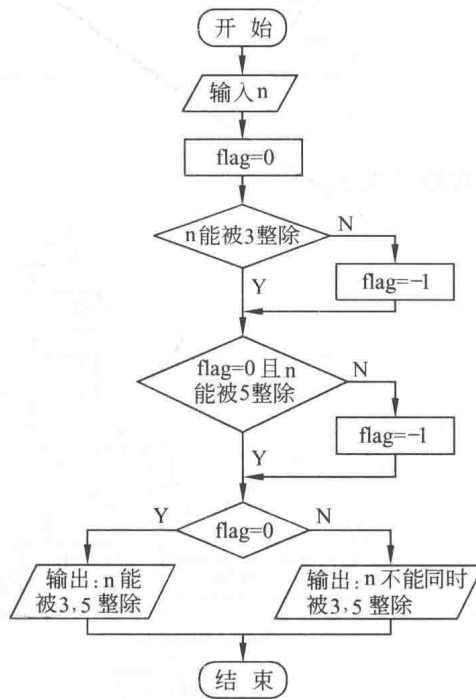


图 2.6



(a)



(b)

图 2.7

(7) 求两个数 m 和 n 的最大公约数。

解：流程图见图 2.9。

(8) 求方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根。分别考虑：①有两个不等的实根；②有两个相等的实根。

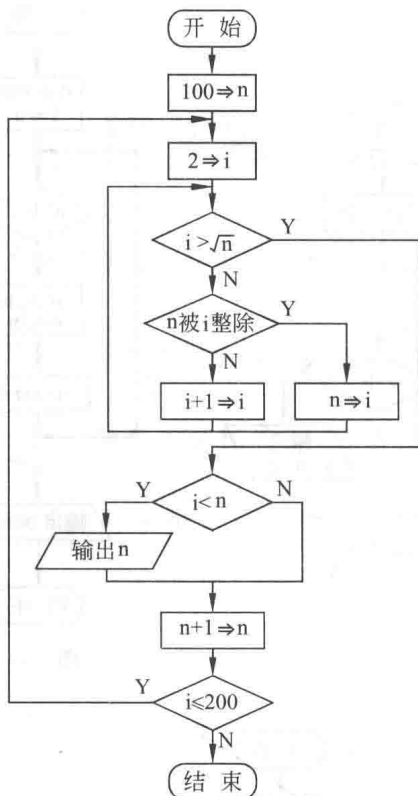


图 2.8

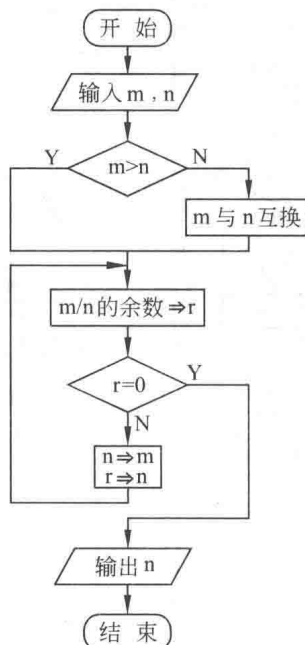


图 2.9

解：流程图见图 2.10。

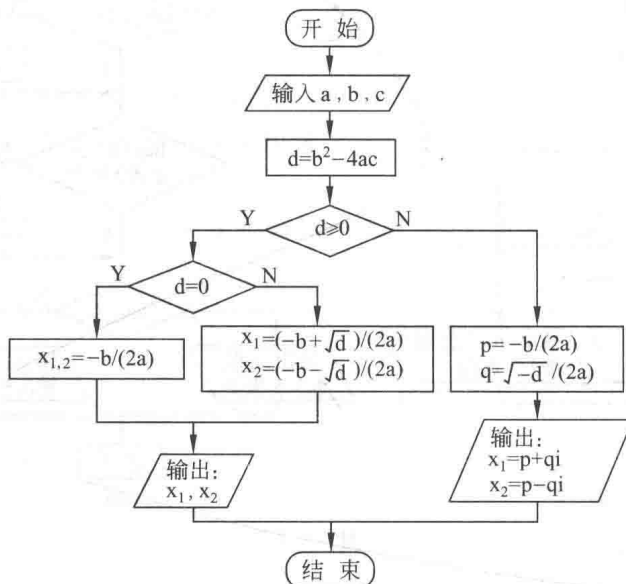


图 2.10

5. 用 N-S 图表示第 4 题中各题的算法。

(1) 有两个瓶子 A 和 B, 分别盛放醋和酱油, 要求将它们互换 (即 A 瓶原来盛醋, 现改

盛酱油,B瓶则相反)。

解: N-S流程图见图2.11。

(2) 依次将10个数输入,要求将其中最大的数输出。

解: N-S流程图见图2.12。

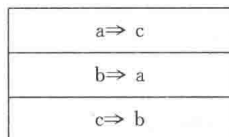


图 2.11

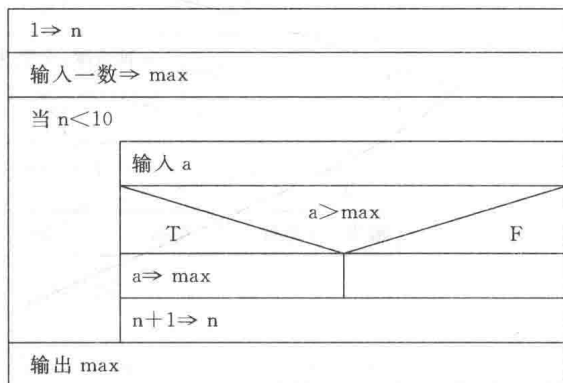


图 2.12

(3) 有3个数 a, b, c , 要求按大小顺序把它们输出。

解: N-S流程图见图2.13。

(4) 求 $1+2+3+\dots+100$ 。

解: N-S流程图见图2.14。

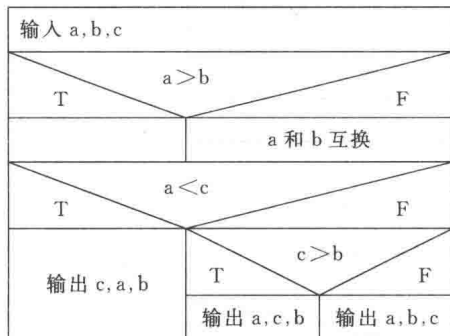


图 2.13

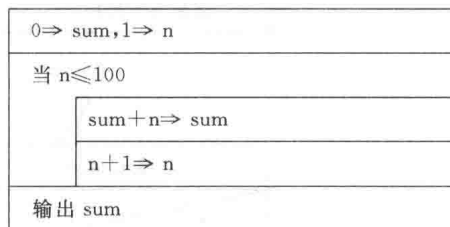


图 2.14

(5) 判断一个数 n 能否同时被3和5整除。

解: N-S流程图见图2.15。

(6) 将100~200的素数输出。

解: 流程图见图2.16。

(7) 求两个数 m 和 n 的最大公约数。

解: 流程图见图2.17。

(8) 求方程式 $ax^2+bx+c=0$ 的根。分别考虑: ①有两个不等的实根; ②有两个相等的实根。

解: 流程图见图2.18。